

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-288769

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G09G 3/36

(21)Application number : 09-097753

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 15.04.1997

(72)Inventor : YAMAZAKI KATSUNORI

INOUE AKIRA

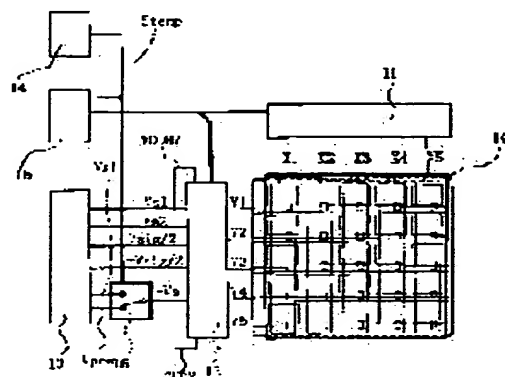
OZAWA YUTAKA

(54) LIQUID CRYSTAL ELEMENT DRIVING METHOD AND LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform a high-quality display when an ambient temp. is within a specification range and a display in which the flicker and the degradation of liquid crystal are not present when the ambient temp. is out of the specification range by changing over a device to a driving method selecting plural electrodes only in either a first mode or a second mode.

SOLUTION: This device performs a charge and discharge driving when the ambient is higher than a certain set temp. TL and a so-called quaternary driving when the ambient temp. is lower than the temp. TL. When the ambient is higher than the temp. TL, the output Stemp of a temp. detecting circuit outputs a low voltage to make this state the state of '0' (a first mode). When the ambient temp. is lower than the temp. TL, the Stemp outputs a high voltage to make this state the state of '1' (a second mode). A control circuit 15 supplies a control signal for performing the charge and discharge driving to an X driver 11 and a Y driver 12 when the signal Stemp to be outputted by the temp. detecting circuit 14 is in the state of '0' and a signal for performing the quaternary driving to the X driver 11 and the Y driver 12 when the signal Stemp is the state of '1'.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-288769

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 0 2 F 1/133

5 5 0

G 0 2 F 1/133

5 5 0

G 0 9 G 3/36

G 0 9 G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-97753

(22) 出願日

平成9年(1997)4月15日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 山崎 克則

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 井上 明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 小澤 裕

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

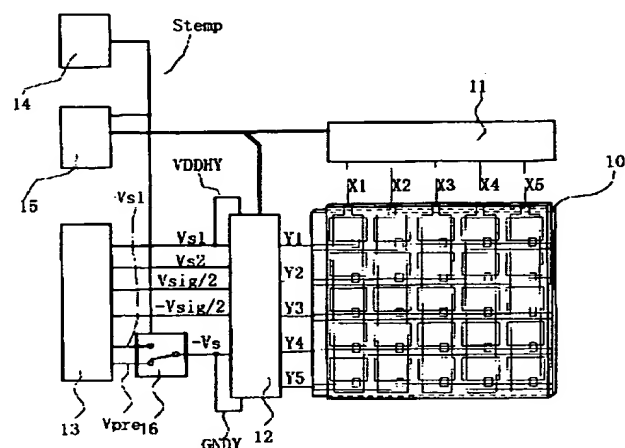
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液晶素子の駆動方法及び液晶装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】液晶素子を構成する画素容量を、適正電圧まで充電するモードと過大電圧に充電した後に適正電圧まで放電するモードからなる駆動法における表示品質の向上と長寿命化を図る。

【解決手段】周辺温度によって、適正電圧まで充電するモードだけの駆動に切り替える。これにより、特に低温時に生じるちらつきや液晶の劣化防止することが可能で、これにより表示の高品質化と長寿命化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶層を挟持する一対の基板の一方の基板に複数の走査電極が形成され、他方の基板に複数の信号電極が前記走査電極の電極と交差するように形成され、前記走査電極と前記信号電極の交差部分毎に非線形抵抗素子及び画素電極が形成され、該画素電極と該画素電極と対向する前記走査電極もしくは前記信号電極とで画素が形成された液晶素子に、パルス幅もしくは電圧変調された信号電圧波形を前記複数の各信号電極に与え、前記複数の各々の走査電極を順次選択し、該選択された走査電極に第1のモードにおいては、第1の選択電圧を前記複数の各走査電極に与え、第2のモードにおいては、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として該第1の選択電圧と逆極性の第1のプリチャージ電圧を与えた後に、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として該プリチャージ電圧と逆極性の第2選択電圧を前記複数の各走査電極に与える駆動方法、または、前記信号電圧波形を前記複数の各信号電極に与え、前記複数の各々の走査電極を順次選択し、該選択された走査電極に前記第1のモードと前記第2のモードに加え、第3のモードにおいては、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として前記第1の選択電圧と逆極性の第3の選択電圧を前記複数の各走査電極に与え、第4のモードにおいては、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として該第3の選択電圧と逆極性の第2のプリチャージ電圧を与えた後に、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として該第2のプリチャージ電圧と逆極性の第4選択電圧を前記複数の各走査電極に与える駆動方法において、周辺温度が所定の温度より下がった場合と上回った場合の少なくとも一方の場合に、前記第1のモードと前記第2のモードのいずれかだけで前記複数の走査電極を選択する駆動方法に切り替わることを特徴とする液晶素子の駆動方法。

【請求項2】請求項1記載の駆動方法において、前記所定の温度にヒステリシスを持たせたことを特徴とする液晶素子の駆動方法。

【請求項3】請求項1ないし2記載の駆動方法で駆動する手段を具備することを特徴とする液晶装置。

【請求項4】請求項3記載の液晶装置と、該液晶装置に表示させる表示情報を供給してなる表示情報供給手段とを具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶素子の駆動法とこの駆動法を用いた液晶装置とこれを用いた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶装置は特に表示装置として、低消費電力で軽量のディスプレイデバイスとして、テレビ、電子手帳、パーソナルコンピュータ、携帯電話等の電子機器に広く利用されている。そして、近年、MIM

素子、バック・ツウ・バック・ダイオード素子、ダイオード・リング素子、バリスタ素子等の非線形抵抗素子を用いたいわゆる2端子型アクティブ・マトリクス液晶装置において、第1の選択電圧を走査電極に与える第1のモードと、プリチャージ電圧を与えた後に第2の選択電圧を走査電極に与える第2のモードとを混在させて液晶素子を駆動する新方式の駆動法(以下、充放電駆動法と呼ぶ。)が脚光を浴びつつある。この充放電駆動法については、例えば特開平2-125225号等に開示されている。更に、同、特開平2-125225号の実施例中、第1の選択電圧と逆極性の第3の選択電圧を走査電極に与える第3のモードと、プリチャージ電圧を与えた後に第2の選択電圧と逆極性の第4の選択電圧を走査電極に与える第4のモードとを、先の第1、第2のモードに加えて混在させて駆動する方法が開示されている。(以下、第1、第2のモードだけを混在させて駆動する方法を片極性充放電駆動法、これに第3、第4のモードを付け加えて、混在させて駆動する方法を両極性充放電駆動法と呼ぶ。)また、この充放電駆動法より以前にある、2値の選択電圧と2値の非選択電圧を用いる4値駆動法と呼ばれる駆動法も知られている。

【0003】ここで、図2、9～12を用いて、2値の非選択電圧を用いた4値駆動法及び充放電駆動法について簡単に説明しておく。

【0004】図2は、2端子型アクティブ・マトリクス液晶素子の一構成例を示す模式図、図9は、図2の液晶素子の1画素当たりの電気等価回路を示す図、図10は4値駆動法の駆動波形を示す図、図11は片極性充放電駆動の駆動波形を示す図、図12は両極性充放電駆動の駆動波形を示す図である。

【0005】図2で、10は2端子型アクティブ液晶素子で、1、2は液晶層(図示せず。)を挟む一対の基板で、必要に応じて両面に偏向板(図示せず。)が取り付けられている。Y1～Y5は基板1上に設けられた複数の走査電極、X1～X5は基板2上に設けられた信号電極である。

【0006】Sは非線形抵抗素子で、図では1箇所のみ代表して記号を付してあるが、基板1上に、走査電極Y1～Y5と信号電極X1～X5の交差部分毎に設けられている。非線形抵抗素子Sとして、本実施例では金属間に薄い絶縁膜を形成したMIM素子を用いているが、双方向性ダイオード特性を持つかない素子でも構わない。Pは画素電極で、図では1箇所のみ代表して記号を付してあるが、非線形抵抗素子Sに各々接続して設けられている。本実施例では、非線形抵抗素子Sと画素電極Pを基板1上に設けているが、基板2上に設けても良い。

【0007】非線形抵抗素子Sとそれに接続されている画素電極P及び、この画素電極Pと信号電極の対向している部分とで、1つの画素を形成し、図では代表して査

電極 Y1 と信号電極 X1、2 のそれぞれの交差部に構成されている画素を画素 1、2 の記号を付してある。そして、信号電極 X1～X5 の各々とそれとそれぞれ対向している画素電極 P を電極とし、液晶層を誘電体とする画素容量が形成されている。

【0008】更にここでは、画素容量に印加する電圧(以下、画素電圧と呼ぶ。)が高くなる程透過率が小さくなるように、即ち、ノーマリ・ホワイト状態になるように偏向板が取り付けられているものとする。

【0009】なお、本実施例では走査電極 Y1～Y5 と信号電極 X1～X5 とともに 5 本と少ないが、これは図及び説明を簡略化する為で、実際の液晶パネルでは通常それぞれ数百本以上の数で構成されている。

【0010】図 9 は図 2 の 1 画素の電気等価回路を示す図で、Rs は図 2 の非線形抵抗素子 S の抵抗分、Cp は図 2 の画素の作る画素容量である。非線形抵抗素子は、一般に両端に印加する電圧がある閾電圧(この電圧を Vth とする。)以下では高抵抗となり、この閾電圧以上では低抵抗となる性質がある。

【0011】よって、閾電圧より高い電圧 Vin を走査電極 Y1～Y5 と信号電極 X1～X5 間に印加すると、低抵抗状態の非線形抵抗素子を介して、画素容量は充電され電圧が増大していくが、Vin-Vth の電圧に達すると非線形抵抗素子に印加する電圧は Vth となり、非線形抵抗素子は高抵抗となり、充電を停止する。

【0012】従って、画素電圧は Vin-Vth となる。なお、この閾電圧は非線形抵抗素子の大きさや種類等によって異なるが、例えば MIM 素子の場合には十数 V 前後である。

【0013】図 10 は 4 値駆動法の駆動波形を示す図で、図 2 の液晶素子 10 の走査電極 Y1～Y5 を代表して走査電極 Y1 に印加する電圧波形を実線で示してある。図中、t1～5、及び T1～5 は、各々走査電極 Y1～Y5 が選択される期間を示し、そして、総ての走査電極が順次選択され、一巡する期間をフレーム期間と呼び、図では、連続する 2 フレーム期間中を 1 フレーム、2 フレームとしてある。そして、画素 1 の画素容量に印加する電圧波形をハッチングで示してある。なお、説明を簡単にする為に総ての信号電極 X1～X5 に印加する信号電圧波形は一定の 0 V としてある。

【0014】走査電極に印加する電圧波形は、図 10 に示すように、信号電極に印加する電圧(0 V)に対して絶対値の等しく極性の異なった選択電圧(これを $\pm V_{s1}$ とする。)及び絶対値の等しく極性の異なった非選択電圧(これを $\pm V_{sig}/2$ とする。)から構成されている。ここで、選択電圧の絶対値は非線形抵抗素子の閾電圧 Vth より大きく、非選択で電圧の絶対値は非線形抵抗素子の閾電圧 Vth より小さく設定されている。

【0015】ここで、1 フレーム目では奇数番号の走査電極 Y1、3、5 が選択される場合に $+V_{s1}$ の電圧が印

加し、偶数番号 Y2、4 が選択される場合に $-V_{s1}$ が印加し、2 フレーム目では逆になる。そして、選択期間に $+V_{s1}$ が印加した走査電極には、その後 $+V_{sig}/2$ の非選択電圧が次の選択期間まで印加し続け、選択期間に $-V_{s1}$ が印加した走査電極には、その後 $-V_{sig}/2$ の非選択電圧が次の選択期間まで印加し続ける。

【0016】このような駆動によって、各選択期間で選択電圧($\pm V_{s1}$)を印加することにより画素 1 の画素電圧は、 $\pm(V_{s1}-V_{th})$ となり、選択終了後はその電圧が保持される。従って、画素 1 の実効電圧は $V_{s1}-V_{th}$ となり、画素 1 の透過率は、この実効電圧に対応した透過率となる。

【0017】ところで、非線形抵抗素子の製造ばらつき等によって、その閾電圧にもばらつきが生じる。よって、例えば、画素 2 の非線形抵抗素子の閾電圧が画素 1 のそれより ΔV だけ高くなっている場合に、画素 2 の実効電圧は $V_{s1}-(V_{th}+\Delta V)$ となり、画素 1 より低くなってその分透過率が大きくなる。

【0018】言い換えれば、液晶素子の各画素の非線形抵抗素子の閾電圧にばらつきが生じることによって、表示ムラが発生することになる。

【0019】図 11 は片極性充放電駆動法の駆動波形を示す図で、図中の記号は図 10 と同じなので説明を省略する。

【0020】走査電極に印加する電圧波形は、異なった電圧の選択電圧(これを V_{s1} と V_{s2} とする。)とこれと逆極性のプリチャージ電圧($-V_{pre}$)及び 2 値の非選択電圧(これを $\pm V_{sig}/2$ とする。)から構成されている。ここで、選択電圧とプリチャージで電圧の絶対値は非線形抵抗素子の閾電圧 Vth より大きく、非選択電圧の絶対値は非線形抵抗素子の閾電圧 Vth より小さく設定されている。

【0021】具体的に、MIM 素子を用いた液晶素子の場合には、常温(25℃前後)では選択電圧は $V_{s1}=20$ V、 $V_{s2}=14$ V、プリチャージ電圧は $-V_{pre}=-32$ V、非選択電圧は $\pm V_{sig}/2=1\sim3$ V 程度である。

【0022】ここで、走査電極 Y1～Y5 は順次選択され、各選択期間では、第 1 の選択電圧(V_{s1})が印加する第 1 のモードと第 1 のプリチャージ電圧($-V_{pre}$)を印加した後に第 2 の選択電圧(V_{s2})を印加する第 2 のモードとしてのいずれかのモードで交互に電圧が与えられ、そして選択が終了した後は $+V_{sig}/2$ か $-V_{sig}/2$ の非選択電圧が印加する。

【0023】従って、画素 1 の画素電圧は、まず第 1 のモードは 4 値駆動法と同じで、第 1 の選択電圧(V_{s1})を印加することによって画素容量を充電し、画素電圧を $V_{s1}-V_{th}$ とする。

【0024】一方、第 2 のモードでは、まずプリチャージ電圧($-V_{pre}$)を印加することによって、画素電圧を $-(V_{pre}-V_{th})$ とする。ここで、プリチャージ電圧の

絶対値は十分に大きく設定されており、 $-(V_{pre}-V_{th})$ の絶対値も充分大きな値となる。

【0025】プリチャージ電圧を印加することによって、画素容量を過充電する。そしてその後、第2選択電圧 V_{s2} が印加して、画素電圧が $V_{th}-V_{s2}$ になるように放電する。

【0026】ここで、電圧 V_{s2} を $V_{s2}=2 \cdot V_{th}-V_{s1}$ と設定することにより、 $V_{th}-V_{s2}$ の絶対値と $V_{s1}-V_{th}$ の絶対値を等しくなり、この時の実効電圧も $V_{s1}-V_{th}$ となる。即ち、実効電圧は4値駆動法と同じになる。即ち、第2のモードは、プリチャージ電圧を印加することにより画素容量を過大に充電した後、第2選択電圧 V_{s2} を印加することにより画素電圧が適正值になるまで、画素容量から電荷を放電するモードである。

【0027】ところで、画素2の非線形抵抗素子の閾電圧が製造ばらつき等で画素1のそれより ΔV だけ高くなっている場合に、画素2の画素電圧は第1のモードでは $V_{s1}-(V_{th}+\Delta V)$ となり、画素1より低くなるが、第2のモードでは $(V_{th}+\Delta V)-V_{s2}$ となり、画素1より高くなる。よって、実効電圧として見ると、画素1の実効電圧とほぼ同じになり、液晶素子の各画素の非線形抵抗素子の閾電圧にばらつきが生じていても、表示ムラは殆ど発生しない。但し、 $2\Delta V$ の直流成分が画素容量に印加することになる。

【0028】図12は両極性充放電駆動法の駆動波形を示す図で、図2の液晶素子10の走査電極Y1に印加する電圧波形を実線で示してある。

【0029】両極性充放電駆動法は、図に示す1フレームと2フレームが複数回くり返された後、aフレームとbフレームが複数回くり返される。

【0030】ここで、1フレームと2フレームのくり返しは、上述の片極性充放電駆動であり、aフレームとbフレームはのくり返しは、この片極性充放電駆動を構成する各電圧の極性を反転した電圧を用いて、同様に駆動するものである。即ち、電圧 $-V_{s1}$ を第3の選択電圧として用いる第2のモードと電圧 V_{pre} を第2のプリチャージ電圧とし、電圧 $-V_{s2}$ を第4の選択電圧とし、第2のプリチャージ電圧を印加した後第4の選択電圧を印加する第4のモードのいずれかのモードで交互に各走査電極を選択する駆動方法である。

【0031】従って、片極性充放電駆動と同様に表示むらが殆ど発生せず、また極性を反転させているので、画素容量に直流成分が印加することも無くなる。

【0032】以上述べたように充放電駆動法は、この4値駆動法に比べて表示むらを解消できる点で優位点を有している。

【0033】

【発明が解決しようとする課題】ところで、非線形抵抗素子の閾電圧は一般的に温度特性を持つ。例えば、非線形抵抗素子の一つであるMIM素子の場合に、約0.

1V/degの温度特性を持つ。従って、周辺温度によって選択電圧を補償する必要があり、一般的な液晶装置では、なんらかの方法で周辺温度を検出しこれにより自動的にこの補償がなされている。

【0034】しかし、特に周辺温度が低くなった場合に選択電圧が高くする方向で補償がなされるから、液晶装置の駆動回路の耐圧や供給される電源電圧等の制限で、常にその周辺温度に対する補償が出来るとは限らない。即ち、仕様等で設定された温度、例えば0℃以下ではもはや選択電圧を高くすることが出来なくなり一定の電圧となる。

【0035】ここで、周辺温度が-10℃の場合で駆動することを考えると、仕様等で設定された温度(ここでは0℃)で温度補償された選択電圧が印加するが、实际需要とする選択電圧より約1V少なくなっている。

【0036】4値駆動法の場合には、必要とする選択電圧より約1V少ない選択電圧で駆動しても、駆動波形が正負対称な為に、画素に印加する実効電圧が1V小さくなり表示が薄くなるだけで、直流電圧成分は発生しない。

【0037】ところが、充放電駆動の場合には、一方の極性の画素電圧は1V増加し、他方の極性の画素電圧は1V減少するので、極めて大きなちらつきが生じた特に片極充放電駆では、約2Vもの直流成分が発生し、液晶を著しく劣化させ、液晶装置あるいは電子機器の寿命を縮めることになる。

【0038】無論、使用されうる想定温度を例えば-30℃に変更した過剰仕様とすれば、上記のような問題は解決されるが、駆動回路の耐圧や供給される電源電圧をこれに見合っただけ高くする必要があり、複雑でかつ高価な製品となる。

【0039】特に、充放電駆動で用いる選択電圧とプリチャージ電圧間の電圧差は、常温でも50V以上で、4値駆動の正負の選択電圧間の差(40V)よりもかなり大きいので、必要となる耐圧が高くなる。

【0040】本発明は、上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、周辺温度が仕様範囲内では充放電駆動法による高画質の表示を、仕様範囲外で駆動された場合でも、ちらつきや劣化のない駆動法を提供し、この駆動法による駆動することによって、液晶装置及びこれを含む電子機器の品質を高め、更に長寿命にし、更に安価にて提供することにある。

【0041】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項1記載の本発明の液晶素子の駆動方法は、液晶層を挟持する一対の基板の一方の基板に複数の走査電極が形成され、他方の基板に複数の信号電極が前記走査電極の電極と交差するように形成され、前記走査電極と前記信号電極の交差部分毎に非線形抵抗素子及び画素電極が形成され、該画素電極と該画素電極と対向する前記走

査電極もしくは前記信号電極とで画素が形成された液晶素子に、パルス幅もしくは電圧変調された信号電圧波形を前記複数の各信号電極に与え、前記複数の各々の走査電極を順次選択し、該選択された走査電極に第1のモードにおいては、第1の選択電圧を前記複数の各走査電極に与え、第2のモードにおいては、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として該第1の選択電圧と逆極性の第1のプリチャージ電圧を与えた後に、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として該プリチャージ電圧と逆極性の第2選択電圧を前記複数の各走査電極に与える駆動方法、または、前記信号電圧波形を前記複数の各信号電極に与え、前記複数の各々の走査電極を順次選択し、該選択された走査電極に前記第1のモードと前記第2のモードに加え、第3のモードにおいては、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として前記第1の選択電圧と逆極性の第3の選択電圧を前記複数の各走査電極に与え、第4のモードにおいては、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として該第3の選択電圧と逆極性の第2のプリチャージ電圧を与えた後に、前記信号電圧波形の中心電圧を基準として該第2のプリチャージ電圧と逆極性の第4選択電圧を前記複数の各走査電極に与える駆動方法において、周辺温度が所定の温度より下がった場合と上回った場合の少なくとも一方の場合に、前記第1のモードと前記第2のモードのいずれかだけで前記複数の走査電極を選択する駆動方法に切り替わることを特徴とする。

【0042】請求項2記載の本発明の液晶素子の駆動方法は、請求項1記載の駆動方法において、前記所定の温度にヒステリシスを持たせたことを特徴とする。

【0043】請求項3記載の本発明の液晶装置は、請求項1または2記載の駆動方法で駆動する手段を具備することを特徴とする。

【0044】請求項4記載の本発明の電子機器は、請求項3記載の液晶装置と、該液晶装置に表示させる表示情報を供給してなる表示情報供給手段とを具備してなることを特徴とする。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0046】【実施例1】本実施例は請求項1記載の発明にかかるものである。

【0047】本実施例の駆動方法は、ある温度(以後、この温度をTLとする。)を設定しておき、周辺温度がこの温度TLより高い時にはいわゆる充放電駆動を行い、温度TLより低い温度ではいわゆる4値駆動を行う駆動方法である。

【0048】あるいは、温度TLより高い他のある温度(以後、この温度をTHとする。)を設定しておき、周辺温度がこの温度THより低い時には充放電駆動を行い、温度THより高い温度では4値駆動を行う駆動方法である。

【0049】更にあるいは、周辺温度が温度TLと温度THの範囲内である時には充放電駆動を行い、この範囲外では4値駆動を行う駆動方法である。

【0050】以上の駆動方法であるので、周辺温度が温度TLを下回る場合と温度THを上回る場合には、4値駆動法で液晶素子が駆動されるのでちらつき及び液晶の劣化のがなく、この場合以外では充放電駆動法で液晶素子が駆動されるので高画質の表示が可能となる。

【0051】また周辺温度が温度TLを下回る場合と温度THを上回る場合に4値駆動法で液晶素子が駆動されるが、この時には、例えばMIM素子を用いた液晶素子を駆動する場合には、必要とする電圧耐圧は充放電駆動よりも約10V程度低いので、温度TLより低い温度に対する選択電圧の温度補償が可能となる。具体的には、一方の選択電圧に許される電圧増加分は5Vであり、MIM素子の閾電圧の温度特性が -0.1V/deg とすれば、温度TLより約50℃低い温度まで温度補償可能となり、温度TLより遥かに低い温度まで適正な表示の濃さを維持することが出来る。

【0052】【実施例2】本実施例は請求項2記載の発明にかかるものである。

【0053】本実施例の駆動方法は、温度TLより数℃低いある温度(以後、この温度をTLLとする。)を設定しておき、温度TLより高い周辺温度が下がって温度TLLより低くなった時に充放電駆動法から4値駆動法に切り替わり、温度TLLより低い周辺温度が上がって温度TLより高くなった時に4値駆動法から充放電駆動法に切り替える駆動方法である。

【0054】あるいは、温度THより数℃高いある温度(以後、この温度をTHHとする。)を設定しておき、温度THより低い周辺温度が上がって温度THHより高くなった時に充放電駆動法から4値駆動法に切り替わり、温度THHより高い周辺温度が下がって温度THより低くなった時に4値駆動法から充放電駆動法に切り替える駆動方法である。

【0055】更にあるいは、周辺温度が温度TLと温度THの範囲内の状態から、この範囲外となり更に温度TLと温度THHの範囲外になった時に、充放電駆動法から4値駆動法に切り替え、周辺温度が温度TLLと温度THHの範囲外にある状態から、この範囲内となり更に温度TLと温度THの範囲内になった時に、4値駆動法から充放電駆動法に切り替える駆動方法である。

【0056】以上の駆動方法であるので、例えば周辺温度が温度TL付近を上下するような環境でも、頻繁に4値駆動法と充放電駆動法の切替わることが無くなり、この両駆動の切替わりによるちらつきが防止出来るとともに実施例1と同様の効果が得られる。

【0057】【実施例3】本実施例は請求項3記載の発明にかかるものである。

【0058】図1は本実施例の一構成例を示す図で、こ

の液晶装置は実施例1と2で説明した駆動法を具現化したものである。図で、10は液晶素子、11は信号電極X1～X5に印加する電圧波形を供給する回路(以下、Xドライバと呼ぶ。)、12は走査電極Y1～Y5に印加する電圧波形を供給する回路(以下、Yドライバと呼ぶ。)、13はYドライバ11とXドライバ12を駆動するのに必要な電圧を供給する電源回路、14は温度検出回路、15はXドライバ11とYドライバ12を駆動するのに必要な制御信号を発生する制御回路、16はスイッチ回路である。

【0059】図2は液晶素子10の構成を示す模式図である。図2で、10は2端子型アクティブ液晶素子で、1、2は液晶層(図示せず。)を挟む一対の基板で、Y1～Y5は基板1上に設けられた複数の走査電極、X1～X5は基板2上に設けられた信号電極である。

【0060】Sは非線形抵抗素子で、図では1箇所のみ代表して記号を付してあるが、基板1上に、走査電極Y1～Y5と信号電極X1～X5の交差部分毎に設けられている。非線形抵抗素子Sとして、本実施例ではMIM素子を用いているが、双方向性ダイオード特性を持つことができる素子でも構わない。なお、本実施例でのMIM素子の閾電圧の温度特性を -0.1 V/deg としておく。Pは画素電極で、図では1箇所のみ代表して記号を付してあるが、非線形抵抗素子Sに各々接続して設けられている。本実施例では、非線形抵抗素子Sと画素電極Pを基板1上に設けているが、基板2上に設けても良い。

【0061】非線形抵抗素子Sとそれに接続されている画素電極P及び、この画素電極Pと信号電極の対向している部分とで、1つの画素を形成し、図では代表して走査電極Y1と信号電極X1、2のそれぞれの交差部に構成されている画素を画素1、2の記号を付してある。そして、信号電極X1～X5の各々とそれとそれぞれ対向している画素電極Pを電極とし、液晶層を誘電体とする画素容量が形成されている。

【0062】なお、本実施例では走査電極Y1～Y5と信号電極X1～X5ともに5本と少ないが、これは図及び説明を簡略化する為で、実際の液晶素子では通常それぞれ数百本以上の数で構成されている。

【0063】図1のXドライバ11は、制御回路15の出力する複数の信号で制御され、パルス幅あるいは電圧変調された信号電圧波形を液晶素子10の信号電極X1～X5の各々に供給する。この構成は従来技術と同じなので詳しい説明は行なわないが、ここでは信号電圧波形の中心電圧を0Vとする。

【0064】図1のYドライバ12は、制御回路15の出力する複数の信号で制御され、4値駆動法あるいは充放電駆動法のいずれかの走査電圧波形を液晶素子10の信号電極Y1～Y5の各々に供給する。この構成についても従来技術と同じなので詳しい説明は行なわないが、Yドライバ12自体の電源電圧VDDHYとGNDYとして、電

源回路13の出力する電圧Vs1とスイッチ回路16の出力する電圧 $-Vs$ を用い、走査電圧波形を構成する非選択電圧として電源回路13の出力する電圧 $\pm V_{sig}/2$ を用い、4値駆動法での選択電圧として電源回路13の出力する電圧Vs1とスイッチ回路16の出力する電圧 $-Vs$ を用い、充放電駆動での選択電圧として電源回路13の出力する電圧Vs1とVs2を用い、プリチャージ電圧としてスイッチ回路16の出力する電圧 $-Vs$ を用いている。

10 【0065】図3は図1の温度検出回路14の一構成例を示す図である。図で、Vinは外部の定電圧源(図示せず。)等から供給される電圧で、その電圧をVinとしてある。301～303は固定抵抗でそれぞれr1、r2、r1の抵抗値を持つ、304は周辺温度によって抵抗値の変化する感温抵抗でここでは正の温度特性を持ったものを使用し、ある所定の温度TL、例えば0℃での抵抗値はr2となっている。305は演算増幅器による電圧比較回路で、その出力をStempとしてある。

20 【0066】以上の構成となっていて、直列接続した抵抗301と302の midpoint に発生する電圧(以後、VLと呼ぶ。)を電圧比較回路305の非反転入力に入力してあり、また直列接続した抵抗303と感温抵抗304の midpoint に発生する電圧(以後、Vtempと呼ぶ。)を電圧比較回路305の反転入力に入力してある。

【0067】よって、周辺温度が温度TLよりも高い時には、感温抵抗305の抵抗値はr2よりも大きくなり、電圧VLよりも電圧Vtempの方が高くなり、電圧比較回路305の出力Stempは低い電圧を出力し、この状態を0の状態とする。

30 【0068】逆に、周辺温度が温度TLよりも低い時には、感温抵抗305の抵抗値はr2よりも小さくなり、電圧VLよりも電圧Vtempの方が低くなるから、電圧比較回路305の出力Stempは高い電圧を出力し、この状態を1の状態とする。

【0069】よって、温度検出回路14は、周辺温度が、所定の温度TLよりも高い時に0、低い時に1となる信号Stempを出力する。逆に言うと、このような信号Stempを出力することが可能な構成であれば、どのような回路構成でも良い。

40 【0070】図4は、図1の電源回路13の一構成例を示す図である。図で401～403は温度によって電圧が変化する電圧源で、404～405は定電圧源である。電圧源401は電圧Vs1を発生し、ここでは常温(25℃前後)では約20Vで、温度特性は -0.1 V/deg としてある。電圧源402は電圧Vs1と絶対値が同じで、極性が反転した電圧、即ち電圧 $-Vs1$ を発生する。電圧源403は電圧Vs2を発生し、ここでは常温(25℃前後)では約14Vで、温度特性は -0.1 V/deg としてある。

50 【0071】定電圧源404は電圧 $-V_{pre}$ を発生し、

ここでは約3.2Vを発生する。また、定電圧源405と406はそれぞれ電圧 $\pm V_{sig}/2$ を発生し、ここでは $\pm 1 \sim 3$ V程度の電圧としてある。

【0072】ここで、定電圧源404を -0.1 V/deg程度の温度特性を持たせた電圧源に置き換えても良い。

【0073】なお、感温抵抗やその他の温度センサで発生する温度に依存して変化する電圧と定電圧源の電圧を、演算増幅回路等で適宜に加算すれば、上述の温度によって電圧が変化する電圧源401~403は容易に構成することが出来るので、これらのより詳しい構成についての説明は省略する。

【0074】図1の制御回路15は温度検出回路14の出力する信号Stempが0の状態の時に、充放電駆動をする制御信号をXドライバ11とYドライバ12に供給し、1の状態の時に、4値駆動をする制御信号をXドライバ11とYドライバ12に供給する。

【0075】図1のスイッチ回路16は、電源回路13の出力する電圧 $-V_{s1}$ と $-V_{pre}$ を入力し、温度検出回路14の出力する信号Stempが0の状態の時に、電圧 $-V_{pre}$ を選択して電圧 $-V_s$ として出力し、1の状態の時に、電圧 $-V_{s1}$ を選択して電圧 $-V_s$ として出力する。

【0076】図1の液晶装置は以上の構成となっている。

【0077】よって、周辺温度が所定の温度TL(ここでは 0°C)より高い時には、信号Stempは0の状態となっており制御回路15は充放電駆動をする制御信号をXドライバ11とYドライバ12に供給し、スイッチ回路16は電圧 $-V_{pre}$ を出力する。

【0078】よって、Yドライバ12は、非選択電圧が電圧 $\pm V_{sig}/2$ 、選択電圧が電圧 V_{s1} と V_{s2} 、プリチャージ電圧が電圧 $-V_{pre}$ となっている充放電駆動法の走査電圧波形を、液晶素子10の走査電極Y1~Y5に出力し、充放電駆動を行う。

【0079】ここで、周辺温度が下がり所定の温度TL(ここでは 0°C)に達すると、電圧 V_{s1} は常温に比べて2.5V上昇し、22.5Vとなり、電圧 $-V_{pre}$ が -3.2 Vであるので、Yドライバ12自体の電源電圧の両端間の電圧(VDDHY-GNDY)は54.5Vとなる。

【0080】そして、更に周辺温度が下がり、所定の温度TL(ここでは 0°C)を下回ると、信号Stempは1の状態となり、制御回路15は4値駆動をする制御信号をXドライバ11とYドライバ12に供給し、スイッチ回路16は電圧 $-V_{s1}$ を出力する。

【0081】よって、Yドライバ12は、非選択電圧が電圧 $\pm V_{sig}/2$ 、選択電圧が電圧 $\pm V_{s1}$ となっている4値駆動法の走査電圧波形を、液晶素子10の走査電極Y1~Y5に出力し、4値駆動を行う。

【0082】ここで、周辺温度が例えば -10°C まで下がった場合を考えると、電圧 V_{s1} は常温に比べて3.5V上昇し、23.5Vとなり、電圧 $-V_{s1}$ も -23.5 V

となる。よって、Yドライバ12自体の電源電圧の両端間の電圧(VDDHY-GNDY)は47Vとなるが、これは 0°C の時の充放電駆動での両端間の電圧よりもかなり小さい。

【0083】以上のように、ある温度以下では充放電駆動から4値駆動に切り替えることによって、Yドライバ12の耐圧を必要以上に大きくする必要がなくなり、4値駆動であるので、ちらつきや液晶の劣化等も無くなる。即ち、実施例1で述べた効果のある液晶装置を具現化することが出来る。

【0084】ところで、充放電駆動では、プリチャージ電圧が印加した時に液晶素子の各画素に一旦過大な電圧が印加する。ここで、周辺温度が高くなると、一般的に液晶の応答速度が大きくなるので、画素の光学特性が実効電圧に応じた光学特性、即ち累積応答によるものだけではなく、いわゆるパルス応答的な光学特性も呈することがある。即ち、周辺温度が高い時に充放電駆動をすると、このパルス応答的な光学特性によるちらつきが発生し、不都合が生じる場合がある。

【0085】このような場合には、ある所定の温度TH以上では4値駆動法による駆動に切り替えた方が好ましいが、これを具現化するには図1の温度検出回路14の回路構成を少し変更するだけで良い。図5は変更した温度検出回路の一構成例を示す図である。

【0086】図5で、504以外は図3と同じ構成であり、同番号を付して説明を省略する。504は正の温度特性を持つ感温抵抗で、ある所定の温度TH、例えば 40°C での抵抗値が r_2 となっている。以上の構成となっていて、直列接続した抵抗301と302の中点に発生する電圧を電圧比較回路305の反転入力に輸入しており、また直列接続した抵抗303と感温抵抗504の中点に発生する電圧を電圧比較回路305の非反転入力に輸入してある。

【0087】よって、周辺温度が温度THよりも高い時には、感温抵抗305の抵抗値は r_2 よりも大きくなり、電圧比較回路305の出力Stempは1の状態となる。

【0088】逆に、周辺温度が温度THよりも低い時には、電圧比較回路305の出力Stempは1の状態となる。

【0089】以上の構成と動作をするので、所定の温度THより低い時には充放電駆動をし、高い時には4値駆動をする。

【0090】更に、所定の温度範囲内、即ち温度TL~TH間では充放電駆動を、範囲外では4値駆動をさせたい場合にも、図1の温度検出回路14を少し変更するだけで済む。図6は変更した温度検出回路の一構成例を示す図である。

【0091】図で、Vinは外部の定電圧源(図示せず。)等から供給される電圧で、その電圧をVinとしてある。

601は感温抵抗で、温度TLでは抵抗値 r_2 を持ち、温度THでは抵抗値 r_3 を持つ。602～604は r_1 の抵抗値を持つ固定抵抗で、605は抵抗値 r_2 を持つ固定抵抗、606は抵抗値 r_3 を持つ固定抵抗、607と608は演算増幅器による電圧比較回路、609は論理和回路でありその出力をStempとしてある。

【0092】以上の構成となっていて、直列接続した抵抗602と605の midpoint に発生する電圧を電圧比較回路607の非反転入力にし、また直列接続した抵抗603と606の midpoint に発生する電圧を電圧比較回路608の反転入力にし、更にまた直列接続した抵抗604と感温抵抗601の midpoint に発生する電圧を電圧比較回路607の反転入力と電圧比較回路608の非反転入力にしてある。

【0093】そして、電圧比較回路607と608の出力は、論理和回路609にされている。

【0094】よって、周辺温度が温度TL～TH間にある時には、電圧比較回路607と608の出力は共に0の状態となっているから、論理和回路609の出力、即ち信号Stempは0となり、この温度範囲外では、電圧比較回路607と608の一方の出力は1の状態となり、信号Stempは1となる。

【0095】以上の構成と動作をするので、所定の温度範囲内、即ち温度TL～TH間では充放電駆動を、範囲外では4値駆動をさせることが出来る。

【0096】更に、また実施例2で説明したような、充放電駆動と4値駆動の切り替える際にその温度にヒステリシスを持たせることも、図1の温度検出回路14を少し変更するだけで済む。図7は変更した温度検出回路の一構成例を示す図である。

【0097】図で、Vinは外部の定電圧源(図示せず。)等から供給される電圧で、その電圧をVinとしてある。701は感温抵抗で、温度TLでは抵抗値 r_2 を持ち、この温度TLより数度低い温度TLLでは抵抗値 r_3 を持つ。702～704は r_1 の抵抗値を持つ固定抵抗で、705は抵抗値 r_2 を持つ固定抵抗、706は抵抗値 r_3 を持つ固定抵抗、707と708は演算増幅器による電圧比較回路、709は反転入力の論理積回路、710は論理積回路、711はセット・リセット回路でありその出力をStempとしてある。

【0098】以上の構成となっていて、直列接続した抵抗702と705の midpoint に発生する電圧を電圧比較回路707の非反転入力にし、また直列接続した抵抗703と706の midpoint に発生する電圧を電圧比較回路708の非反転入力にし、更に直列接続した抵抗704と感温抵抗701の midpoint に発生する電圧を電圧比較回路707の反転入力と電圧比較回路708の反転入力にしてある。

【0099】そして、電圧比較回路707と708の出力は、それぞれ反転入力の論理積回路709と論理積回

路710にされる。更に反転入力の論理積回路709の出力はセット・リセット回路711のリセット入力(図中、Rで示す。)に、論理積回路710のセット入力(図中、Sで示す。)にされる。

【0100】よって、周辺温度が温度TLより高い時には、電圧比較回路707と708の出力は共に0の状態となっているから、反転入力の論理積回路709の出力は1となり、この出力によってセット・リセット回路711の出力をリセット状態にする。即ち、信号Stempは0となる。

【0101】この状態から周辺温度が温度TLより低く、かつ温度TLLより高い時には、電圧比較回路707の出力は1、708の出力は0となるから、反転入力の論理積回路709と理積回路710の出力は共に0となる。

【0102】従って、セット・リセット回路711の出力は今迄出力している状態、即ち0を維持する。

【0103】この状態から更に周辺温度が下がり、温度TLLより低くなると、電圧比較回路707と708の出力は共に1となるから、理積回路710の出力は1となる。

【0104】従って、この出力によってセット・リセット回路711の出力をセット状態にする。即ち1となる。

【0105】ここで、逆に周辺温度が上昇して、温度TLより低く、かつ温度TLLより高い状態の時には、電圧比較回路707の出力は1、708の出力は0となるから、反転入力の論理積回路709と理積回路710の出力は共に0となる。

【0106】従って、セット・リセット回路711の出力は今迄出力している状態、即ち1を維持する。

【0107】そして、更に周辺温度が上昇して温度TLより高くなると、セット・リセット回路711の出力は0となる。

【0108】以上のように、信号Stempは変化するか、周辺温度が温度TLより高い状態から下がっていき、温度TLLより下がった時に充放電駆動から4値駆動に切替わる。そして、逆に温度TLLより周辺温度が低い状態から上がって行く時には、温度TLより高くなった時に4値駆動から充放電駆動に切替わる。よって、温度TLL～TL間の温度範囲分ヒステリシスをもつことになり、実施例2の駆動法を具現化することが可能となり、実施例2で述べた効果が得られる。無論、高い温度での切替えや、両方の温度での切替えの時も同様の回路構成にすればヒステリシスを持たせることが可能である。

【0109】なお、本実施例では充放電駆動として片極充放電駆動を例にとったが、両極充放電駆動でも同様の効果が得られることは言うまでもなく、また両極充放電駆動は、単に極性の反転した片極充放電駆動を組み合わせただけのものであり、周辺温度によってこの両極充放電駆動

から4値駆動に切り替える具体的な回路構成等は本実施例の説明で容易に類推出来るので、具体的な説明は省略する。

【0110】〔実施例4〕本実施例は請求項4記載の発明にかかるものである。

【0111】ここでは、液晶装置を具備した電子機器として、カーナビゲーションシステムを例にとって説明する。

【0112】図8は本発明の電子機器の一構成例を示す図である。

【0113】破線で囲んだ800は、図1で示した液晶装置で、破線で囲んだ801は道路情報処理ユニットである。

【0114】路情報処理ユニット801は、CPU8011、ROM8012、RAM8013、操作スイッチ等からなる操作盤8014、道路地図情報の入った、コンパクトディスク及びその読み取り装置のCD8015、現在位置を求める位置センサ8016、車の走っている速さを求める速度センサ8017、そして液晶装置とのデータ等のやり取りをする液晶装置インタフェース8018を含む。

【0115】路情報処理ユニット801は、例えば、操作盤8014上の操作スイッチ等を操作することにより、希望する地域の地図情報をCD8015から読み出し、位置センサ8016で現在位置を調べ、地図情報データ及び位置データを液晶装置801のコントローラ34を送る、といった処理動作をする。これらはROM8012に書き込まれているプログラムに基づき、CPU8011及びRAM8013を使って処理される。

【0116】液晶装置インタフェース8018は、充放電駆動法で駆動する為の諸信号及びこの地図情報及び現在位置の表示データを液晶装置800の制御回路15に送る。これによって、液晶装置800の液晶素子10は地図情報及び現在位置の表示を充放電駆動法で行う。

【0117】ここで、車の内部の温度環境は極めて悪く、-30℃以下の低温や50℃以上の高温になることが珍しくないが、実施例1から3で述べたように、このような環境でカーナビゲーションシステムを動かす時、その内部構成の液晶装置800は4値駆動で表示を行うので、ちらつきがなく、また駆動電圧に余裕があり適正な表示の濃さでの表示が可能となる。そして、液晶の劣化も防止出来る。

【0118】そして、例えば暖気運転等で快適な温度に達すると、液晶装置800は充放電駆動による高画質の表示となる。

【0119】以上、電子機器の例として、カーナビゲーションシステムを挙げたが無論これに限定されるものではなく、これらの車載用の電子機器を始めとして周辺温度が著しく変化するような用途に最適であるが、また、電池等を用いた電子機器の場合に、液晶装置を駆動する

のに必要な電圧を電池の電圧から昇圧して得るが、不必要に高い電圧まで昇圧する必要がなくなるので、昇圧回路の構成を簡素化出来、また昇圧効率も上げられるので、携帯情報機器、液晶テレビ、グラフィック表示機能等の多機能電卓、携帯電話、携帯型のパーソナルコンピュータのような用途にも最適である。無論、これらに限らず液晶装置を具備する電子機器の総てに適応可能である。

【0120】以上述べたように、本発明の液晶装置を搭載することによって、過酷な温度環境でも、ちらつきがなく、また適正な表示の濃さの表示が可能となり、液晶表示装置の回路構成を簡素化することが出来、長寿命の製品を提供することが可能となる。

【0121】

【発明の効果】請求項1記載の本発明の液晶素子の駆動方法によれば、周辺温度が温度TLを下回る場合あるいは温度THを上回る場合には、4値駆動法で液晶素子が駆動されるので、ちらつきや液晶の劣化がなくなる。一方、この温度以外の場合には充放電駆動法で液晶素子が駆動されるので高画質の表示が可能となる。

【0122】請求項2記載の本発明の液晶素子の駆動方法によれば、周辺温度が例えば温度TL付近を上下するような環境でも、頻繁に4値駆動法と充放電駆動法の切替わることが無くなり、この両駆動の切替わりによるちらつきが防止出来るとともに請求項1記載の発明と同様の効果が得られる。

【0123】請求項3記載の本発明の液晶装置によると、請求項1ないし2記載の駆動方法による液晶装置が具現化出来るので、請求項1ないし2記載の発明の効果がある液晶装置を提供することが出来る。

【0124】請求項4記載の本発明の電子機器によると、過酷な温度環境でも、ちらつきがなく、また適正な表示の濃さの表示が可能となり、液晶表示装置の回路構成や電源構成を簡素化することが出来、高品質、定価格、長寿命の製品を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例3の液晶装置の一構成例を示す図。

【図2】従来技術と本発明の実施例3の液晶装置に用いる液晶素子の構成例を示す模式図。

【図3】本発明の実施例3の液晶装置に用いる温度検出回路の構成例を示す図。

【図4】本発明の実施例3の液晶装置に用いる電源回路の構成例を示す図。

【図5】本発明の実施例3の液晶装置に用いる温度検出回路の他の構成例を示す図。

【図6】本発明の実施例3の液晶装置に用いる温度検出回路の更に他の構成例を示す図。

【図7】本発明の実施例3の液晶装置に用いる温度検出回路のまた更に他の構成例を示す図。

17

【図 8】実施例 4 の本発明の電子機器の一構成例を示す図。

【図 9】従来技術の液晶素子の 1 画素当たりの電気等価回路を示す図。

【図 10】従来技術の 4 値駆動法の駆動波形を示す図。

【図 11】従来技術の片極性充放電駆動の駆動波形を示す図。

【図 12】従来技術の両極性充放電駆動の駆動波形を示す図。

【符号の説明】

10

18

10. 液晶素子

11. 信号電極 X1 ~ X5 に印加する電圧波形を供給する回路 (X ドライバ)

12. 走査電極 Y1 ~ Y5 に印加する電圧波形を供給する回路 (Y ドライバ)

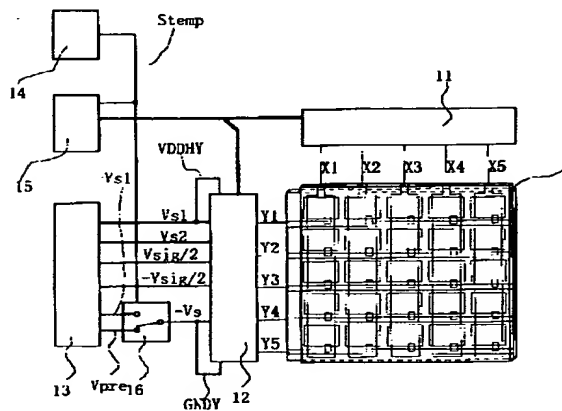
13. 電源回路

14. 温度検出回路

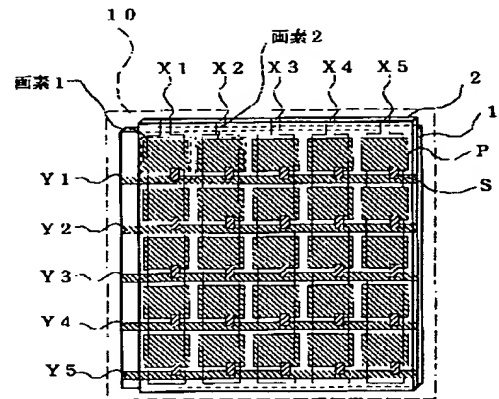
15. 制御回路

16. スイッチ回路

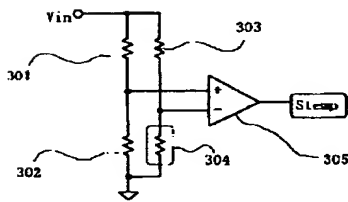
【図 1】



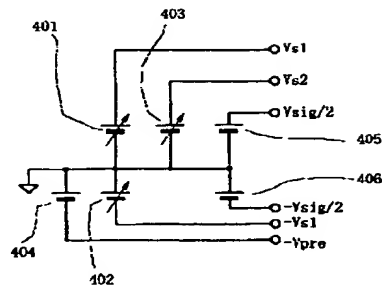
【図 2】



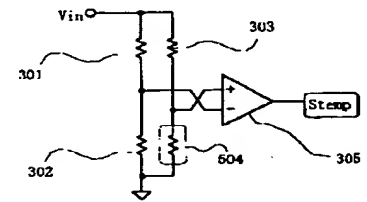
【図 3】



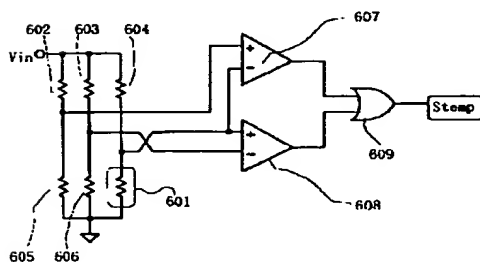
【図 4】



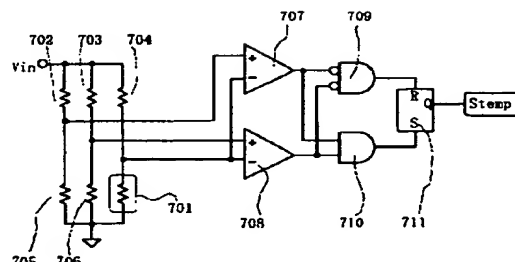
【図 5】



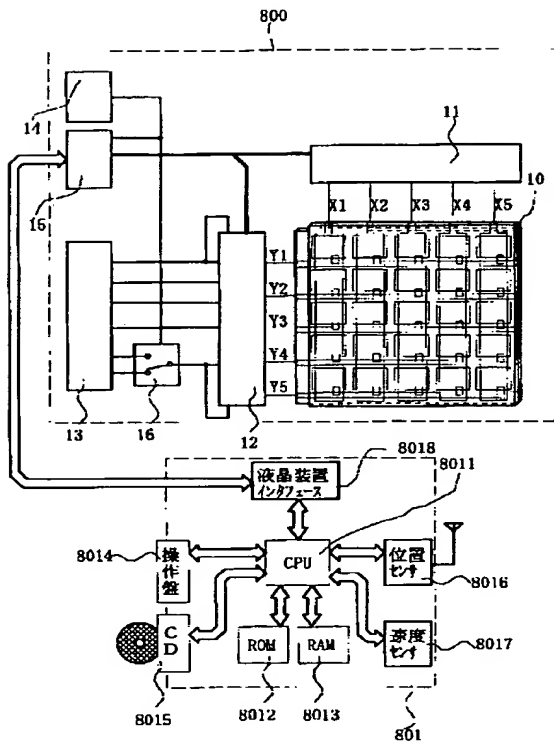
【図 6】



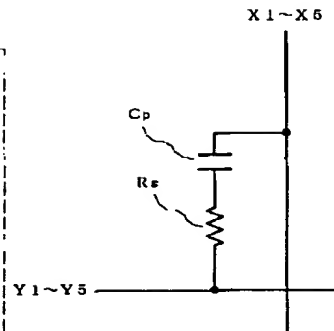
【図 7】



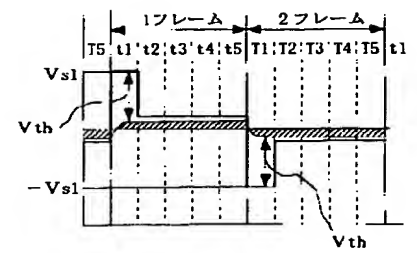
【図8】



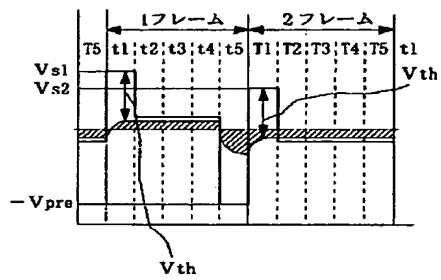
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

